

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年10月31日 (31.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/085552 A1

(51) 国際特許分類7: B21D 41/04, 41/02, F16F 1/38, 15/08

Tadayuki) [JP/JP]: 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/03375

(22) 国際出願日: 2001年4月19日 (19.04.2001)

(74) 代理人: 萩田達子, 外 (TSUTADA, Akiko et al.): 〒541-0051 大阪府大阪市中央区備後町1丁目7番10号 ニッセイ備後町ビル9階 Osaka (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国(国内): JP, US.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東洋ゴム工業株式会社 (TOYO TIRE & RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]: 〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号 Osaka (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

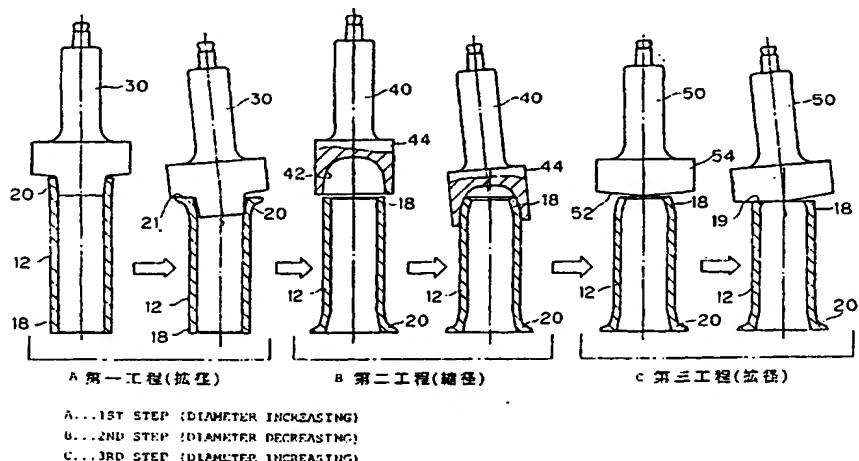
(72) 発明者: および

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋博明 (TAKAHASHI, Hiroaki) [JP/JP], 鈴木忠行 (SUZUKI,

(54) Title: METHOD OF WORKING END PART OF METALLIC TUBE BODY AND METALLIC TUBE BODY, AND METHOD OF MANUFACTURING VIBRATIONPROOF BUSH USING THE WORKING METHOD AND VIBRATIONPROOF BUSH

(54) 発明の名称: 金属製筒体の端部加工方法及び金属製筒体、並びに、同加工方法を用いた防振ブッシュの製造方法及び防振ブッシュ



(57) Abstract: A method of manufacturing a vibrationproof bush (10) formed by fixing, by vulcanized forming, a rubber elastic body (16) on the outer peripheral surface of a metallic inner tube (12), comprising the steps of pressing a diameter-reducing jig (40) against the axial end part (18) peripheral surface of the inner tube (12) while allowing to perform a swing motion so as to reduce the diameter of the end part (18) by cold plastic working, and pressing a diameter-increasing jig (50) against the diameter-reduced end part (18) end.

/絞葉有/

WO 02/085552 A1



---

surface (19) while allowing to perform a swing motion so as to expand the end surface (19) by cold plastic working, whereby the inner diameter of the metallic tube body used for the vibrationproof bush can be reduced at the end part thereof while assuring a large area at the end surface thereof.

(57) 要約:

防振ブッシュなどに用いる金属製筒体の端部において、端面の面積を大きく確保しながら内径を縮径することを目的とする。そのため、本発明では、金属製内筒12の外周にゴム弹性体16を加硫成形により固着してなる防振ブッシュ10の製造方法において、内筒12の軸方向端部18に対してその周面に縮径治具40を旋回運動させながら押しつけて、当該端部18を冷間塑性加工により縮径し、この縮径した端部18に対してその端面19に拡径治具50を旋回運動させながら押しつけて、当該端面19を冷間塑性加工により拡張形成する。

凡 107 例均为乙型肝炎病毒感染者。

图14块、原来的防振7块以及100块示意图的飞剪5、锯7以及100块、同心的沉降器的内筒101以及外筒102以及103飞剪5。飞剪7、防振块102、面带的圆环外壁飞剪7以及飞剪5。飞剪7、防振块102、以及100块、使用飞剪104以及内筒101以及100块、内筒101飞面带的飞剪7以及飞剪5。飞剪7、飞剪5以及105飞剪5。飞剪7、外筒102块、他的支撑部件106以及飞剪5。

[背景技術]

洗衣机使用说明书防振螺丝已装好请勿再拧。①已剪去。

本發明法、金屬製體的端部加工法、及該、該方法之端部加工法、工具之金屬製體、並以此、之加工方法之使用之方法而製造之製體及製造方法、及該、之製造方法之製造方法之方法而製造之製體及製造方法、本發明法、主之以該車之車身及輪等之組成之部品。

[技術分野]

工方法及壳用以壳防振工以工①製造方法及工防振工以工

金属螺旋管体的端部加工方法及金属螺旋管体、盖板、同加

目 索 異 譜

小體字等의問題가產生되는 실무。

示されている。同公報では、拡径治具 120 として、先端面の中央部に突起 121 を有するものを用いており、この拡径治具 120 を、内筒 101 の軸 122 を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら内筒端面 108 に押しつけ、これにより、図 17 に示すように、該端面 108 を拡張している。

この方法によれば、厚肉の管を用いなくても内筒 101 の端面 108 の面積を大きくすることができ、しかもゴム弹性体 103 の端面 110 の面積を大きくして弹性変形に対する自由長を充分に確保できる。しかしながら、同公報に開示の拡径方法では、内筒 101 の端部 109 は、図 17 に示すように、外径 D 0 だけでなく内径 d 0 も拡径されることから、内径 d 0 が拡径された分だけ内筒端面 108 の面積が狭くなり、従って、上記軸力に対する面圧を低減するのに充分な面積を確保しにくい。

また、図 14 に示すように、先端にボルト 130 を有する軸部材 104 を内筒 101 に貫挿して支持部材 105 にナット 131 で締結固定する場合、ボルト 130 の位置決めのために、内筒 101 の端部において内径が縮径されていることが好ましい。しかしながら、上記公報に開示の方法では、内径 d 0 も拡径されることから、このような位置決めを行うことができない。また、このように内筒端部において内径を縮径することは、鍛造では形成しにくいという問題もある。

### 【発明の開示】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであり、金属製筒体の端部において、端面の面積を大きく確保しながら内径を縮径することを目的とする。

本発明は、また、金属製内筒の外周にゴム弹性体が加硫成形された防振ブッシュにおいて、内筒端部における端面の面積が大きく確保され、

しかも、内径が縮径されたものを提供することを目的とする。

本発明に係る金属製筒体の端部加工方法は、金属製筒体の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程とを含むものである。

このように、金属製筒体の端部を、第1の治具による加圧旋回運動により一旦縮径してから、第2の治具による加圧旋回運動により拡径するようにしたので、端面の面積を大きく確保しながら内径を縮径することができる。すなわち、本発明の加工方法により得られた金属製筒体は、端面が拡張され、しかも、端部が内径側に縮径されており、後記する防振ブッシュ等の自動車部品を含む各種機械の部品に用いることができる。

上記のように加工する端部は、筒体の軸方向の両端部でもよいが、一端部のみでもよい。例えば、筒体の軸方向における一方の端部に対しては縮径することなく冷間塑性加工により拡径するようにし、他方の端部に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うようにしてもよい。

上記第1の治具としては、前記筒体の前記端部を受け入れる凹部を備え、該凹部の内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成されたものを用いることができる。上記縮径工程において、この第1の治具を、筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記内周面を筒体の端部周面に押しつけることにより、筒体の端部を効率的に縮径することができる。

上記第2の治具としては、先端面のほぼ平坦な治具を用いることができる。この第2の治具は、上記拡張工程において、筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記先端面を筒体の端面に押しつけられる。このように先端面に突起を有しない平坦な治具を用いて、そ

の加圧旋回運動により内筒端部の拡径を行うことにより、内筒端部の内径側の拡径を抑えて、外径側のみ拡径することができ、従って、内筒の端面の面積をより一層確保することができる。この場合、第2の治具の先端面がわずかに張り出した円錐面状をなしており、拡張工程において、この円錐面が筒体の軸方向に対して略垂直になるように第2の治具を筒体の軸に対して傾けることが好適である。

上記拡張工程においては、第2の治具の加圧旋回運動により、筒体端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように筒体端部を拡径してもよい。すなわち、筒体端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になったときに第2の治具の加圧旋回運動を終了してもよい。この場合、筒体の外径側を拡径することなく内径側を縮径して、端面を拡張することができる。

上記拡張工程においては、また、筒体端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように筒体端部を拡径してもよい。すなわち、筒体端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなつてから第2の治具の加圧旋回運動を終了してもよい。この場合、筒体の外径側を拡径し内径側を縮径して、端面をより一層拡張することができる。

本発明に係る防振ブッシュの製造方法は、金属製内筒の外周にゴム弹性体を加硫成形により固着してなる防振ブッシュの製造方法であつて、前記内筒の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程と、を含むものである。

本発明の製造方法によれば、内筒全体の肉厚を大きくすることなく端面の面積が大きく確保され、しかも、内径が縮径された内筒を持つ防振ブッシュが得られる。そのため、軽量かつ低コストに内筒端面を拡張す

ることができる。また、内筒端部の内径を縮径したことにより、内筒に貫挿する軸部材におけるボルトの位置決めが可能となり、防振ブッシュの組み付け作業性に優れる。

本発明の防振ブッシュの製造方法においては、内筒の外周にゴム弾性体を加硫成形した後に、内筒に対して上記縮径工程と上記拡張工程を行う場合と、内筒に対して上記縮径工程と上記拡張工程を行った後に、端部が加工された内筒を用いてその外周にゴム弾性体を加硫成形する場合がある。

前者の場合、加硫成形後に内筒の端部を加工するため、拡張工程において、内筒端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように内筒端部を拡径する場合でも、ゴム弾性体の自由長を充分に確保でき、より好ましい。

一方、後者の場合、内筒端部を加工してから加硫成形するため、拡張工程において、内筒端部の外径を縮径前の外径よりも大きくする場合には、加硫成形後の型抜きの関係上ゴム弾性体の自由長を充分に確保できない。そのため、この場合には、内筒端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように内筒端部を拡径することが好ましく、これにより、ゴム弾性体の自由長を充分に確保することができる。

本発明の防振ブッシュの製造方法において用いる第1の治具及び第2の治具としては、上記した金属製筒体の加工方法において用いたものと同様のものを用いることができる。

#### 〔図面の簡単な説明〕

図1は、本発明の第1の実施形態に係る防振ブッシュの断面図、

図2は、同実施形態における第1工程（拡径）の初期段階における断面図、

図3は、同第1工程の終期段階における断面図、

外子内側 12 枚 + 外側 14 枚、外の内外面間 12、14 間に加算成形  
配置され左側、鋼板アリミナム板を用いた合金等の金属製管体 5  
图 1 に示すように、この防振アレイは 10 枚、軸平行に配置される 11 つ  
に基づいて說明す。

本発明の第 1 の実施形態は图 1 の断面図 1~10  
以下、本発明の実施形態は图 1 の断面図 1~10 に示す。

[実施形態を示す最も最終の形態]

図 2。

图 1 7 枚、图 1 6 の拡張加工部 6 に得た孔防振アレイの断面図  
图 1 6 枚、從來の防振アレイの拡張加工部 6 に示す断面図、  
图 1 5 枚、從來の防振アレイの他の側面示す断面図、  
图 1 4 枚、從來の防振アレイの一側面示す断面図、  
工程説明図、

图 1 3 枚、本発明の第 3 の実施形態は图 1 の内側の端部加工方法示す  
图 1 2 枚、同実施形態は图 1 の第 3 工程の終期段階は示す断面図、  
图 1 1 枚、本発明の第 2 の実施形態は图 1 の断面図、  
图 1 0 枚、第 3 工程に用いられる治具の側面図、  
图 9 B 枚、图 9 A の先端部の拡大図、  
图 9 A 枚、第 2 工程に用いられる治具の側面図、  
图 8 枚、第 1 工程に用いられる治具の側面図、  
图 7 枚、同第 3 工程の終期段階は示す断面図、  
面図、

图 6 枚、同実施形態は图 1 の第 3 工程（拡張）の初期段階は示す断面図、  
图 5 枚、同第 2 工程の終期段階は示す断面図、  
面図、

图 4 枚、同実施形態は图 1 の第 2 工程（縮径）の初期段階は示す断面図、



内筒 12 の端部 20 の外径が所定の大きさまで拡径された段階で第 1 工程を終える。

次に、この加硫成形体の上下を反転させて、第 2 工程（縮径）を施す。第 2 工程は、図 4 に示すように、内筒 12 のもう一方の端部 18 に対し、縮径治具 40 を、内筒 12 の軸 x0 を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、その外周面に押しつけ、これにより該端部 18 を縮径させる工程である。ここで、端部 18 は、後述するボルト 68 が配される側の端部である。

縮径治具 40 は、図 9 A に示すように、内筒 12 の端部 18 外周を取り囲み当該端部 18 を受け入れる凹部 42 を備える径大の円柱状部 44 を下端側に備え、上端の取付部 46 が上記回転装置に取り付けられるようになっている。凹部 42 は、円柱状部 44 の下面である縮径治具 40 の先端面に開口する円錐台状の空洞であり、その内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成されている。この内周面の傾斜角度は、通常、5 ~ 20° に設定される。詳細には、図 9 B に示すように、この実施形態では、下端部 42a の傾斜角度  $\theta_1$  が 5° 、その奥側の中央部 42b の傾斜角度  $\theta_2$  が 10° 、更に奥側の上部 42c の傾斜角度  $\theta_3$  が 15° と、凹部 42 の奥側ほど傾斜角度が大きくなるように設定されており、各傾斜面は曲面部を介してなだらかに連結されている。また、凹部 42 の底面（上面）は曲面状に形成されている。

この縮径治具 40 は、図 4 に示すように、その軸心 x2 が内筒 12 の軸 x0 に対して一定の角度  $\beta$  を持つように傾けて上記回転装置に取り付けられる。そして、該回転装置の動作により、上記軸 x2 が内筒 12 の軸 x0 を中心とする円錐面上を動くように旋回運動しながら、上記凹部 42 の内周面で内筒 12 の端部 18 の外周面を押圧する。上記角度  $\beta$  は、通常、3 ~ 10° に設定される。

このように縮径治具 40 を旋回運動させて、図 5 に示すように、内筒

12の端部18を径方向内側に所定量変形させた段階で第2工程を終える。

次いで、この縮径した端部18に対して第3工程（拡径）を施す。第3工程は、図6に示すように、その端面19に第2拡径治具50を旋回運動させながら押しつけて、当該端面19を冷間塑性加工により拡張形成する工程である。

第2拡径治具50は、図10に示すように、内筒12に押しつけられる径大の円柱状部54を下端側に備え、上端の取付部56が上記回転装置に取り付けられるようになっている。そして、円柱状部54の下面である第2拡径治具50の先端面52が、下方、即ち押圧方向前方に向かってわずかに張り出したほぼ平坦な円錐面状に形成されている。この円錐面（先端面）52の傾斜角度δは、通常、0～10°に設定される。なお、円柱状部54の直径は、図6に示すように、内筒12の外径よりも十分大きく設定されている。

この第2拡径治具50は、その軸心x3が内筒12の軸x0に対して一定の角度γを持つように傾けて上記回転装置に取り付けられ、該回転装置の動作により、上記軸x3が内筒12の軸x0を中心とする円錐面上を動くように旋回運動しながら、内筒12の端面19を押圧する。上記角度γは、第2拡径治具50の円錐面状の先端面52が、内筒12の軸方向に対して略垂直になるように設定され、従って、上記先端面52の傾斜角度δと略同一に設定される。また、通常、この角度γは上記した縮径治具40の傾斜角度βと同一角度に設定される。

このように第2拡径治具50を旋回運動させながら、図7に示すように、内筒12の端部18の外径Dが縮径前の外径（即ち、内筒12の中央部における外径）とほぼ同等になったときに、第3工程を終了する。

これにより、図1に示すように、内筒12の上記端部18は、外径Dが拡径されることなく、即ち、外径Dはほとんど変化せずにもの管の

外径のままでし、内径  $d$  のみが縮径されて、端面 19 の面積が拡張される。また、もう一方の端部 20 は、内径が拡径されるものの外径がより大きく拡径されることで、端面 21 の面積が拡張される。

このようにして得られた防振ブッシュ 10 は、図 1 に示すように、サスペンションのアーム等の支持部材 60 の取付用孔 62 に対して外筒 14 を圧入して固定され、そして、内筒 12 には、もう一方の支持側の軸部材 64 を貫通させて、ブラケット等の支持部材 66 によって両側より挟んだ状態で締結し固定される。詳細には、軸部材 64 の先端のボルト 68 を支持部材 66 の外側からナット 69 で締め付けて固定する。

以上説明した第 1 の実施形態によれば、内筒 12 の両端部 18, 20 が冷間塑性加工されて端面 19, 20 が拡張されているため、内筒 12 の肉厚を大きくしなくとも、支持部材 66 との締結による軸力に対する面圧を低減できる面積を確保することができ、しかも、軽量かつ安価である。

また、端部 18 の内径  $d$  が縮径されていることから、内筒 12 に軸部材 64 を貫挿する際に、そのボルト 68 の位置決めが可能となり、防振ブッシュ 10 の組み付け作業性に優れる。しかも、端部 20 では内径が拡径されていることから、軸部材 64 を内筒 12 に差し込む際に、差し込み易い。

また、ゴム弾性体 16 の端面に、軸方向に陥没するえぐり部 22 が設けられていることから、ゴム弾性体 16 の端面の面積を大きく、従つて、弾性変形に対する自由長が十分に確保されている。

図 11 は、本発明の第 2 の実施形態に係る防振ブッシュ 70 の断面図である。この防振ブッシュ 70 では、内筒 12 の上記端部 18 は、外径  $D$  が拡径され内径  $d$  が縮径され、これにより、上記第 1 の実施形態よりも端面 19 が一層拡張されている。

この第 2 の実施形態では、上記第 1 の実施形態における第 3 工程にお

いて、図12に示すように、第2拡径治具50の加圧旋回運動を端部18の外径Dが縮径前の外径よりも大きくなるまで延長して行い、外径Dが所定量大きくなつてからその加圧旋回運動を終了するようにしている。

第2の実施形態では、拡張工程において内筒12の端部18の外径Dが内筒12の中央部の外径よりも大きく拡径されているが、加硫成形後に拡径しているため、図11に示すように、ゴム弾性体16の端面に第1の実施形態と同様のえぐり部22を設けることができ、ゴム弾性体16の自由長を充分に確保することができる。

図13は、本発明の第3の実施形態に係る内筒12の端部加工方法を示した図である。この実施形態では、ゴム弾性体16の加硫成形前に、内筒12に対して上記した第1の実施形態と同様の第1～第3工程を行うようにしている。

このように内筒12単体でその端部18, 20を塑性加工してから加硫成形するため、本実施形態では、えぐり部22を形成する側の端部18の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように上記第3工程を行うことが好ましく、これにより、ゴム弾性体の自由長を充分に確保することができる。

なお、以上の実施形態においては、内筒12の一端部18のみについて縮径工程を施しているが、本発明はこれに限定されず、両端部に縮径工程を適用することもできる。また、以上の実施形態では、ゴム弾性体16が、内筒12と、支持部材60の取付用孔62に圧入される外筒14との間に介在せしめられて、両筒に固着せしめられてなるタイプの防振ブッシュの場合を示したが、このほか、ゴム弾性体16が、内筒12の外周にのみ加硫成形により固着されて、他方の支持部材の取付用孔に対しゴム状弾性体16が圧入されて使用されるタイプの防振ブッシュにおいても上記と同様に適用することができる。

### [産業上の利用可能性]

本発明の金属製筒体の端部加工方法によれば、軸方向端部が内径側に縮径され、しかもその端面が拡張された金属製筒体を得ることができ、防振ブッシュ等の自動車部品を含む各種機械の部品に好適に用いることができる。

また、本発明の防振ブッシュの製造方法によれば、内筒全体の肉厚を大きくすることなく端面の面積が大きく確保され、しかも、内径が縮径された内筒を持つ防振ブッシュが得られる。そのため、軽量かつ低コストに内筒端面を拡張して、支持部材との締結による軸力に対する面圧を低減することができる。また、内筒端部の内径を縮径したことにより、内筒に貫挿する軸部材におけるボルトの位置決めが可能となり、防振ブッシュの組み付け作業性に優れる。

## 請求の範囲

1. 金属製筒体の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、  
縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程と、  
を含む金属製筒体の端部加工方法。
2. 前記筒体の軸方向における一方の端部に対してその端面に拡径治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成し、前記筒体の軸方向における他方の端部に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うことを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
3. 前記第1の治具が前記筒体の前記端部を受け入れる凹部を備え、該凹部の内周面が奥側ほど直徑が小さくなるよう形成され、前記縮径工程において、この第1の治具を、前記筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記内周面を前記筒体の端部周面に押しつけることを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
4. 前記第2の治具が先端面のほぼ平坦な治具であり、前記拡張工程において、この第2の治具を、前記筒体の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記先端面を前記筒体の端面に押しつけることを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
5. 前記第2の治具の前記先端面がわずかに張り出した円錐面状をなし、前記拡張工程において、この円錐面が前記筒体の軸方向に対して略垂直になるように該第2の治具を前記筒体の軸に対して傾けることを特徴とする請求項4記載の金属製筒体の端部加工方法。

6. 前記拡張工程において、前記第2の治具の加圧旋回運動により、前記筒体端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように前記筒体端部を拡径することを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
7. 前記拡張工程において、前記第2の治具の加圧旋回運動により、前記筒体端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように前記筒体端部を拡径することを特徴とする請求項1記載の金属製筒体の端部加工方法。
8. 請求項1～7のいずれか1項に記載の方法で端部が加工された金属製筒体。
9. 金属製内筒の外周にゴム弾性体を加硫成形により固着してなる防振ブッシュの製造方法であつて、  
前記内筒の軸方向端部に対してその周面に第1の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端部を冷間塑性加工により縮径する縮径工程と、  
縮径した該端部に対してその端面に第2の治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により拡張形成する拡張工程と、  
を含むことを特徴とする防振ブッシュの製造方法。
10. 前記内筒の外周に前記ゴム弾性体を加硫成形した後に、前記内筒に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うことを特徴とする請求項9記載の防振ブッシュの製造方法。
11. 前記内筒に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行った後に、端部が加工された前記内筒を用いてその外周に前記ゴム弾性体を加硫成形することを特徴とする請求項9記載の防振ブッシュの製造方法。
12. 前記内筒の軸方向における一方の端部に対してその端面に拡径治具を旋回運動させながら押しつけて、当該端面を冷間塑性加工により

拡張形成し、前記内筒の軸方向における他方の端部に対して前記縮径工程と前記拡張工程を行うことを特徴とする請求項 9 記載の防振ブッシュの製造方法。

- 1 3 . 前記第 1 の治具が前記内筒の前記端部を受け入れる凹部を備え、該凹部の内周面が奥側ほど直径が小さくなるよう形成され、前記縮径工程において、この第 1 の治具を、前記内筒の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記内周面を前記内筒の端部周面に押しつけることを特徴とする請求項 9 記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 4 . 前記第 2 の治具が先端面のほぼ平坦な治具であり、前記拡張工程において、この第 2 の治具を、前記内筒の軸を中心とする円錐軌道上で旋回運動させながら、前記先端面を前記内筒の端面に押しつけることを特徴とする請求項 9 記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 5 . 前記第 2 の治具の前記先端面がわずかに張り出した円錐面状をなし、前記拡張工程において、この円錐面が前記内筒の軸方向に対して略垂直になるように該第 2 の治具を前記内筒の軸に対して傾けることを特徴とする請求項 1 4 記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 6 . 前記拡張工程において、前記第 2 の治具の加圧旋回運動により、前記内筒端部の外径が縮径前の外径とほぼ同等になるように前記内筒端部を拡径することを特徴とする請求項 9 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 7 . 前記拡張工程において、前記第 2 の治具の加圧旋回運動により、前記内筒端部の外径が縮径前の外径よりも大きくなるように前記内筒端部を拡径することを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載の防振ブッシュの製造方法。
- 1 8 . 請求項 9 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の方法で製造された防振ブッシュ。

FIG. 1

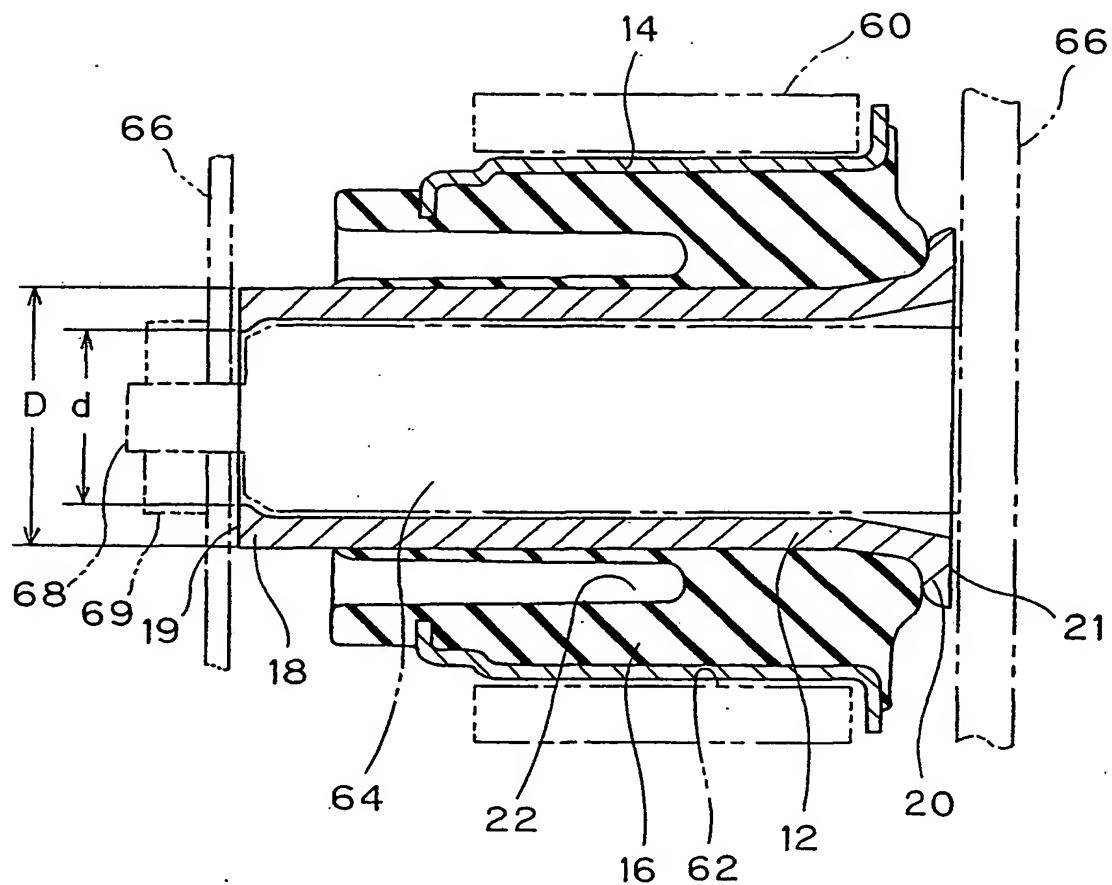
10

FIG. 2

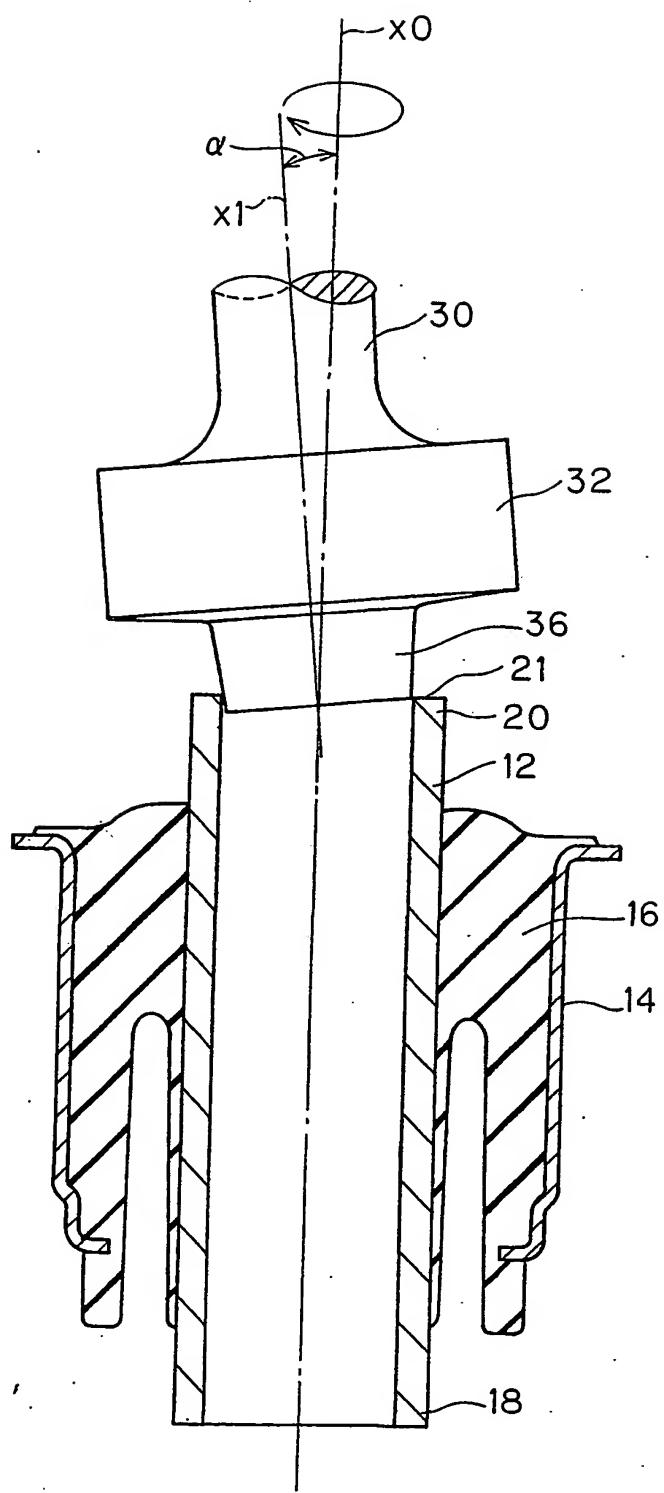


FIG. 3

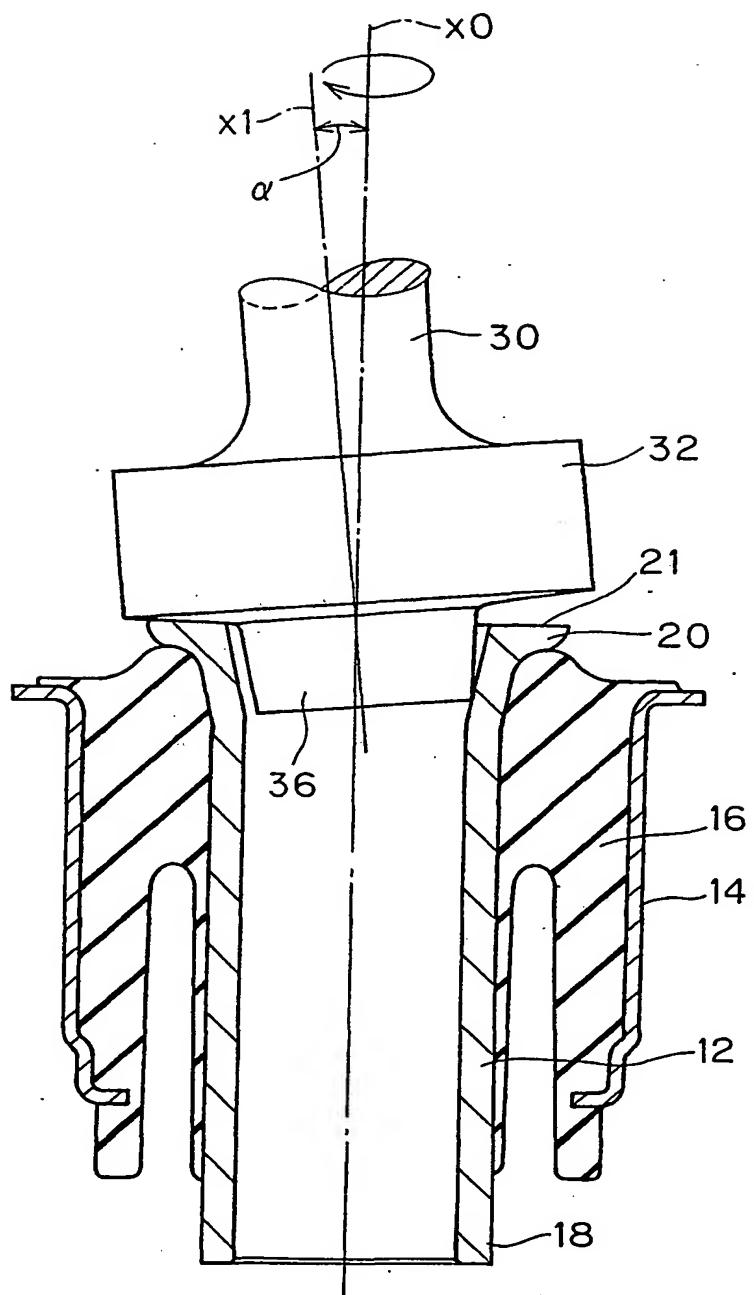


FIG. 4

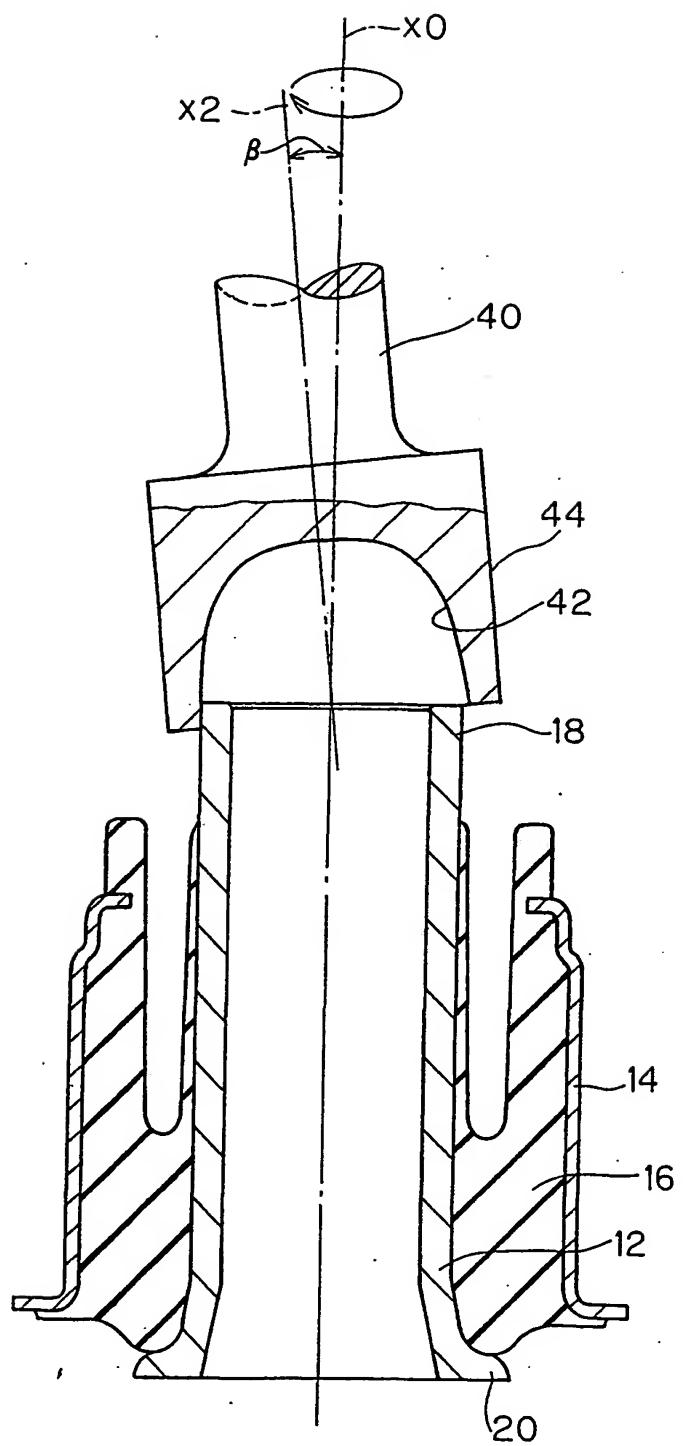


FIG. 5

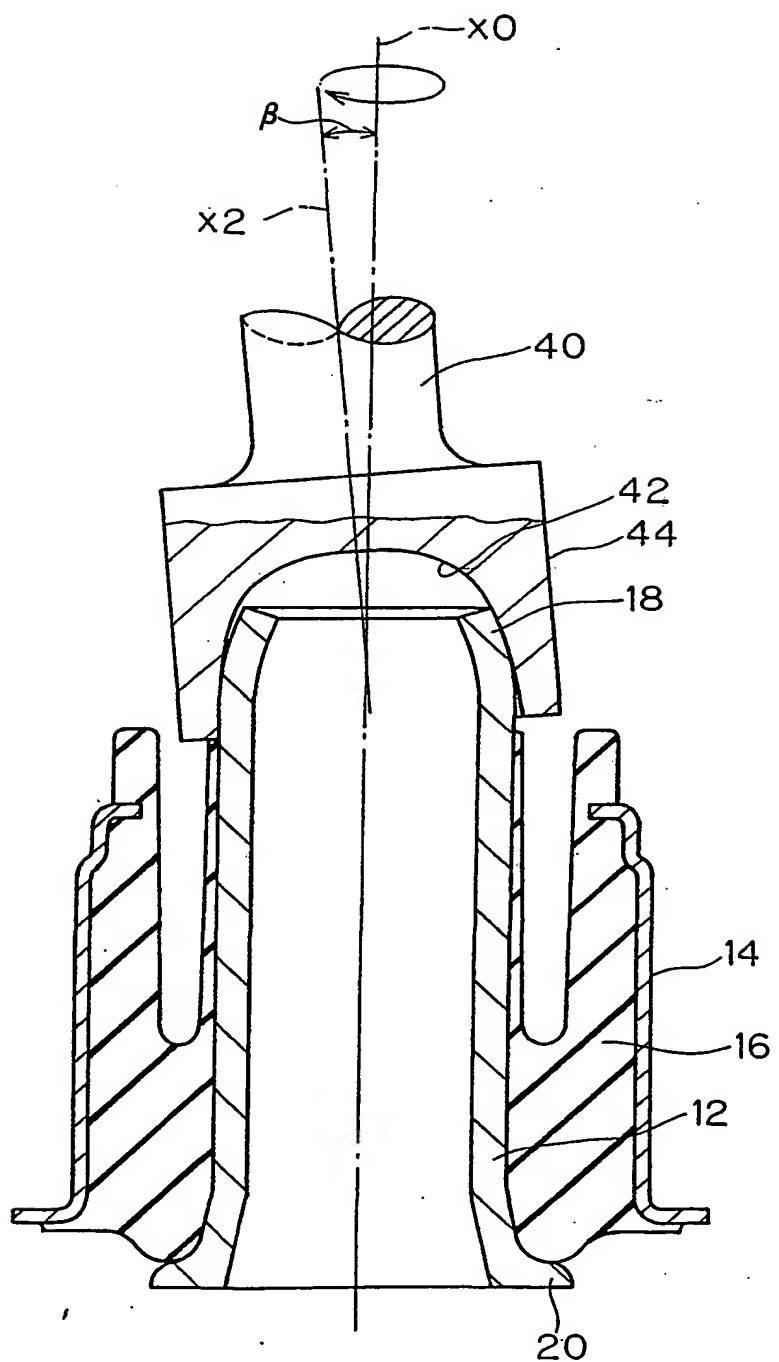


FIG. 6

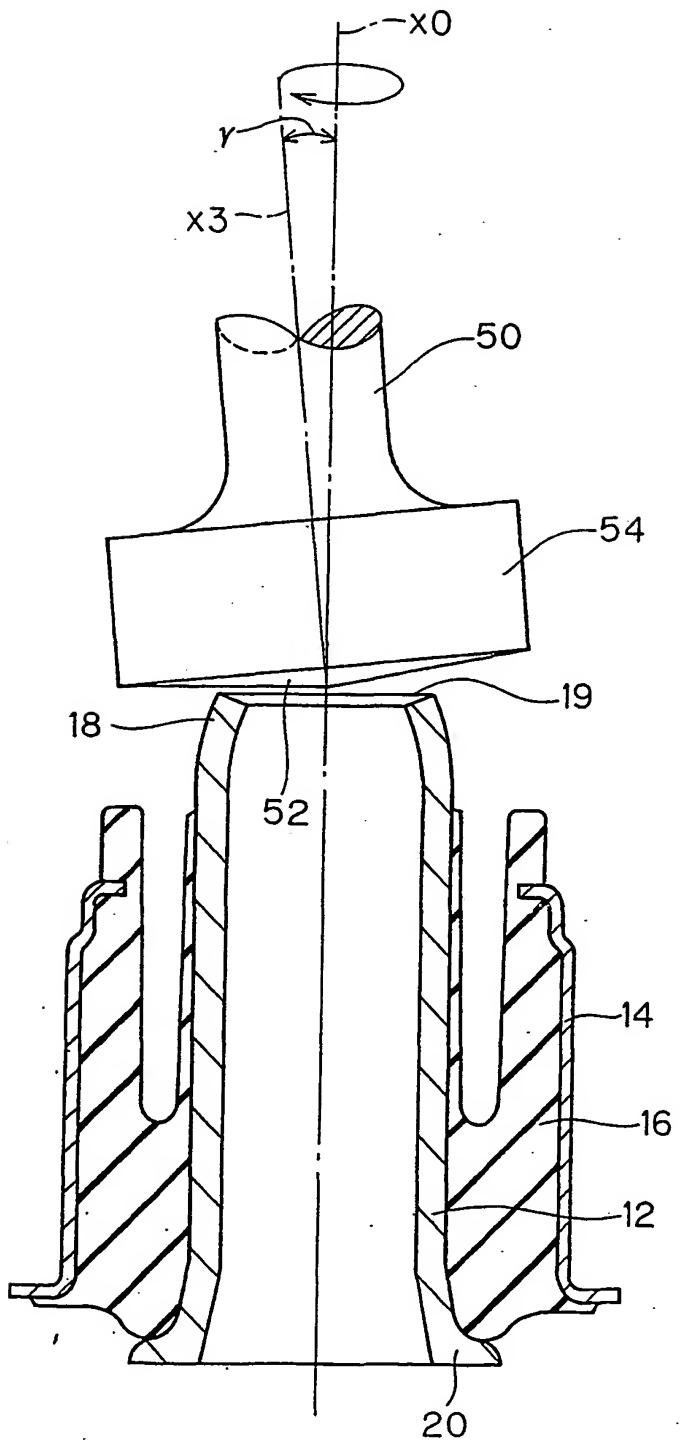


FIG. 7

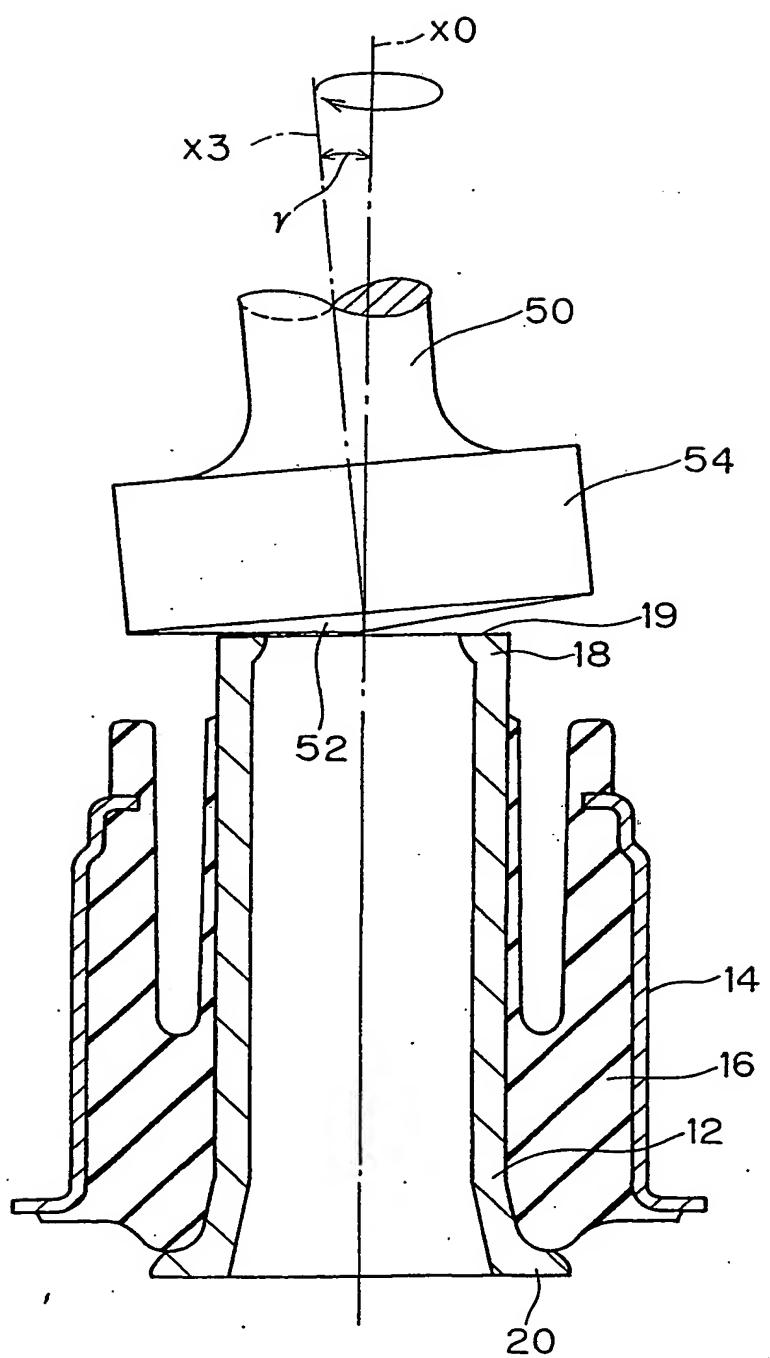


FIG. 8

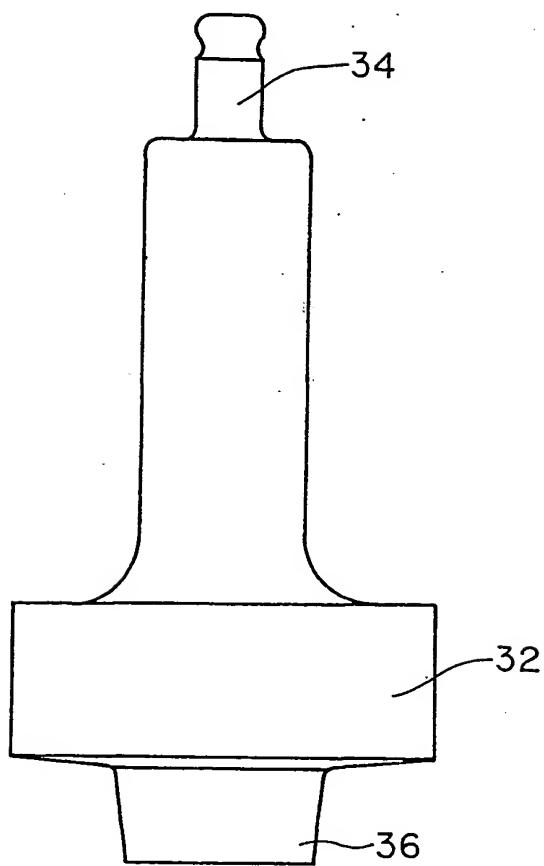
30

FIG. 9 A

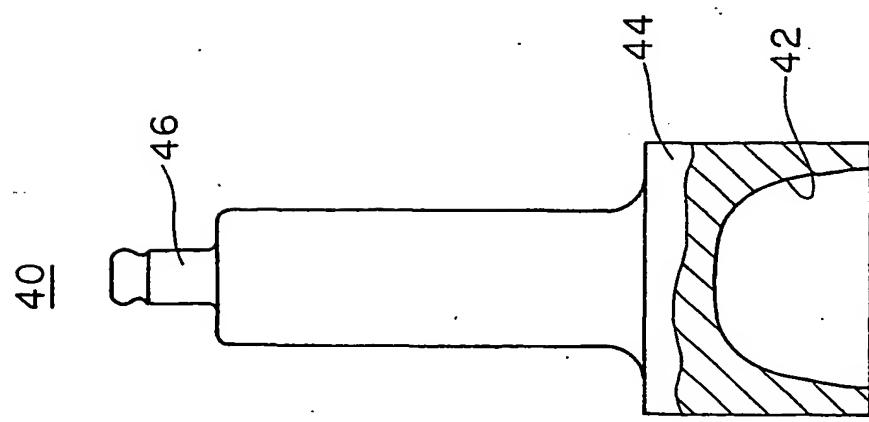


FIG. 9 B

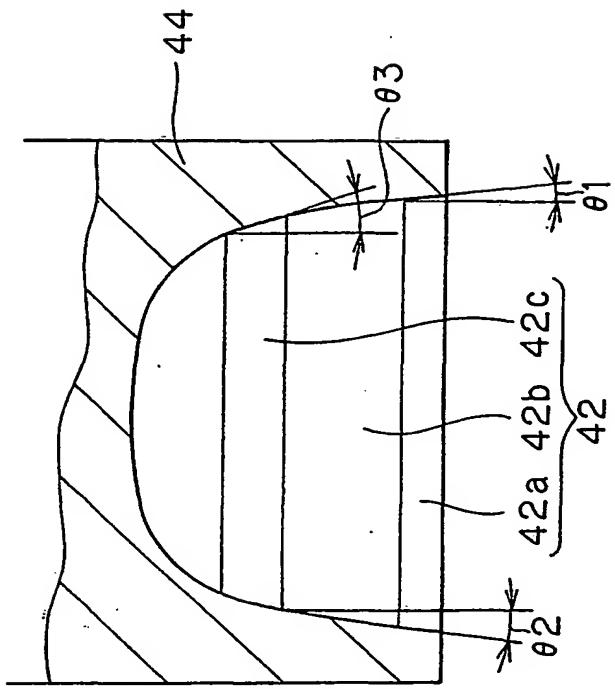


FIG. 10

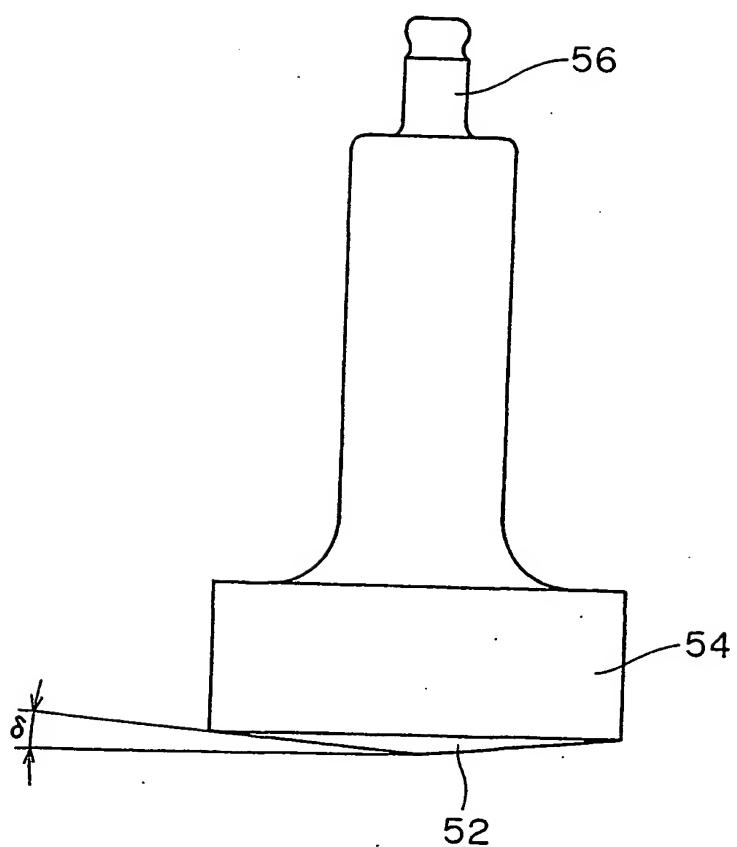
50

FIG. 11

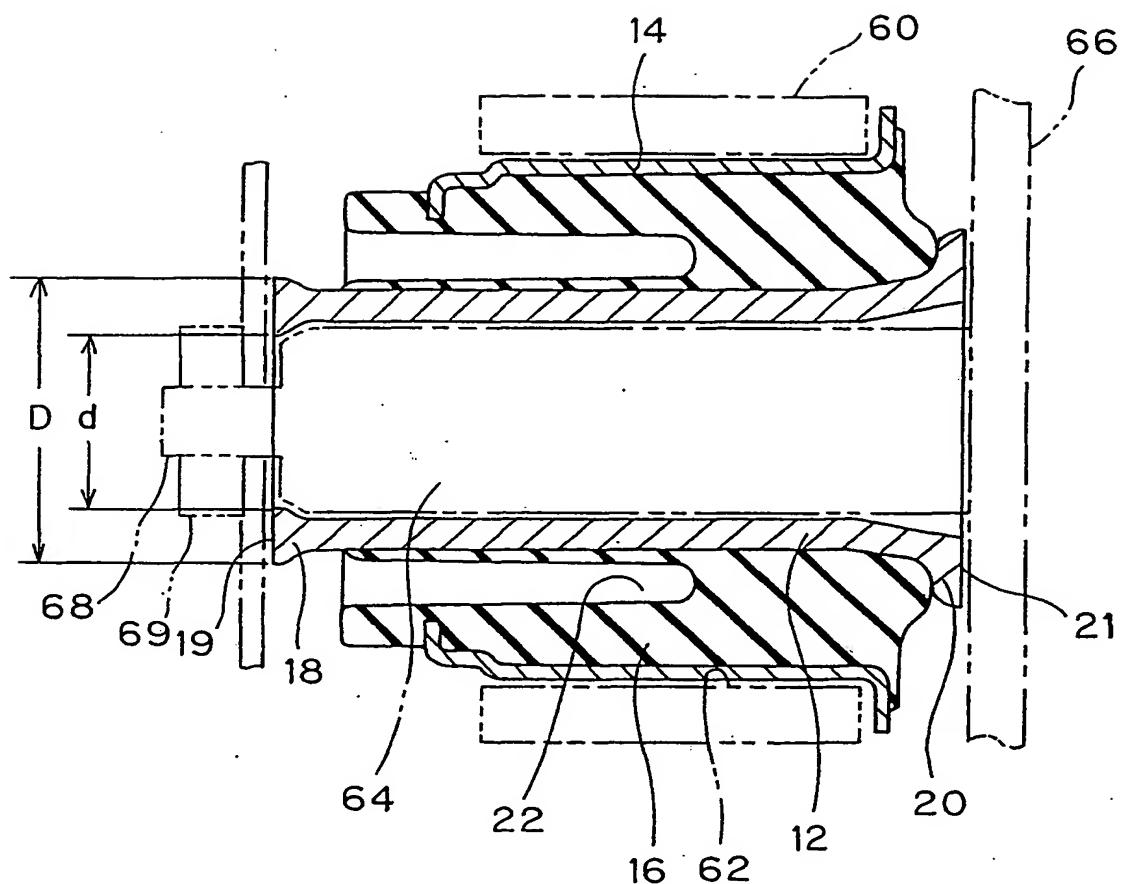
70

FIG. 12

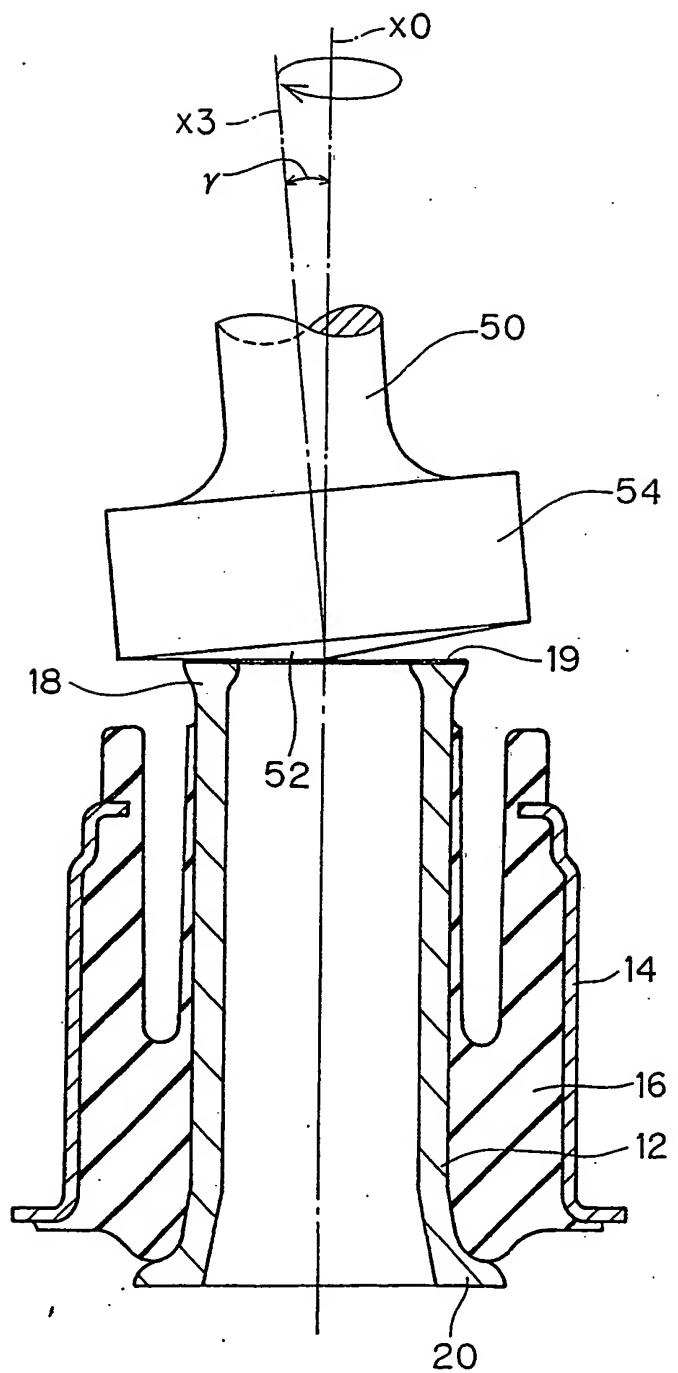


FIG. 13

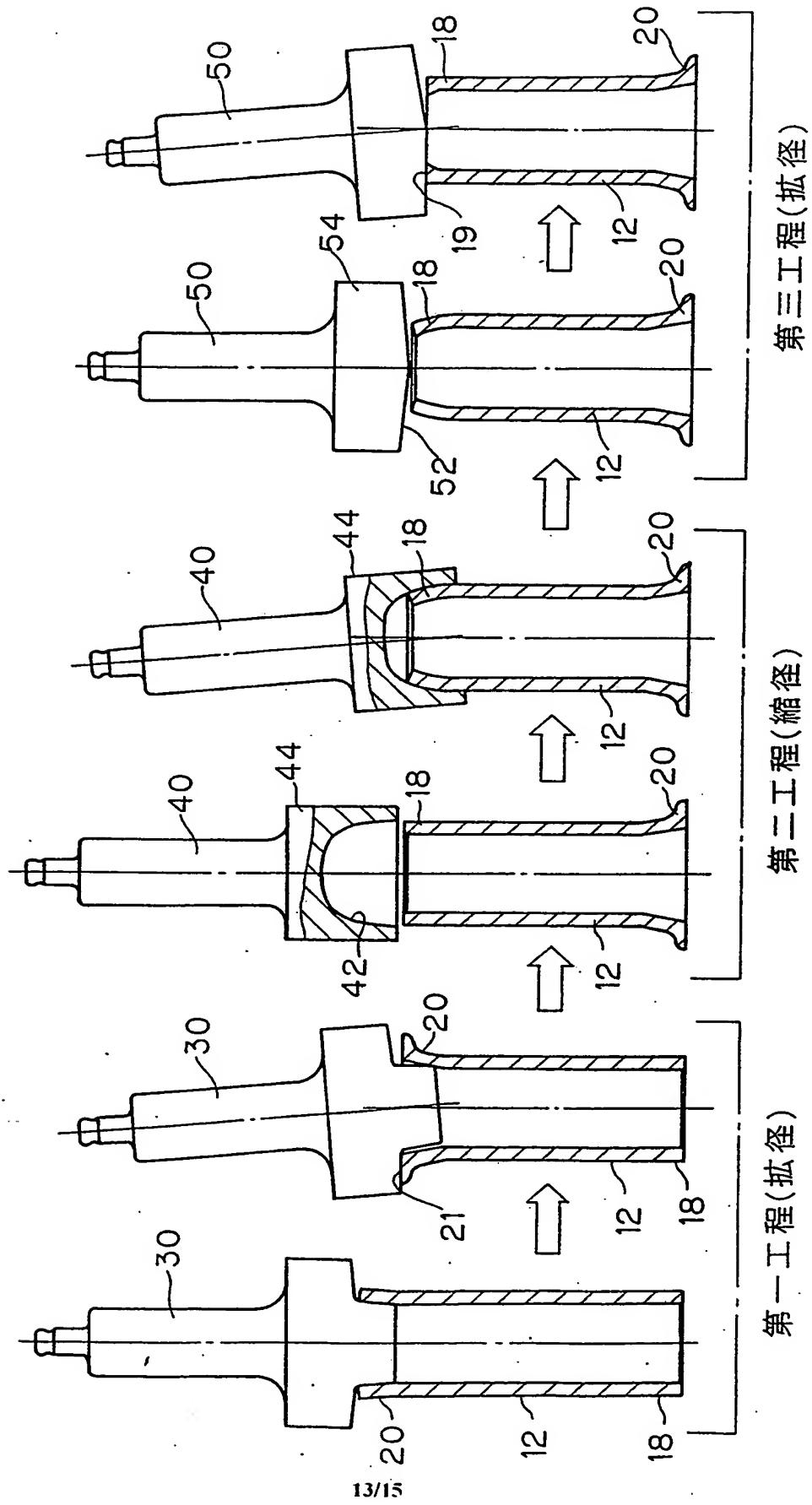


FIG. 14

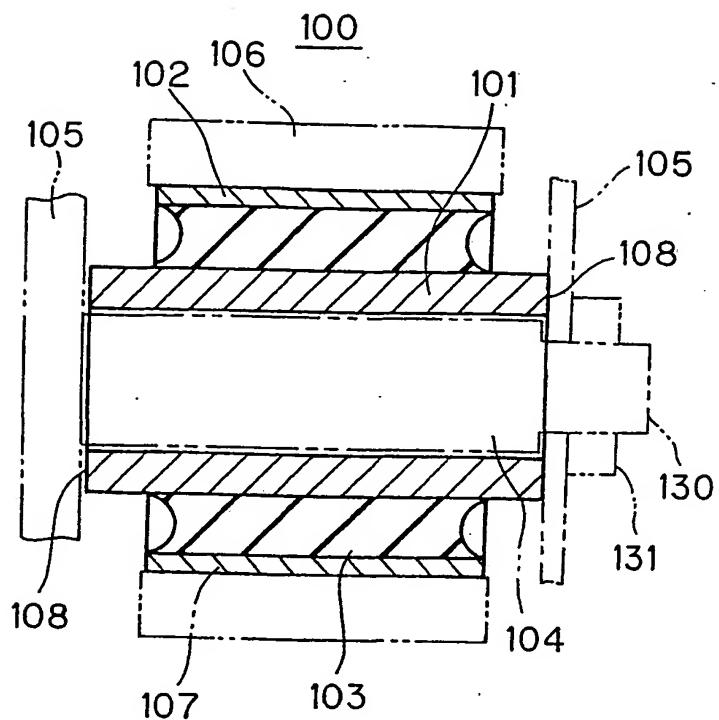


FIG. 15

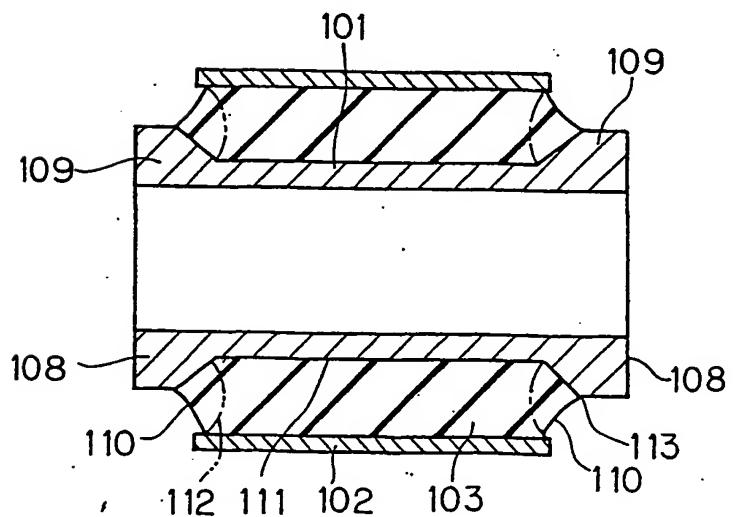


FIG. 16

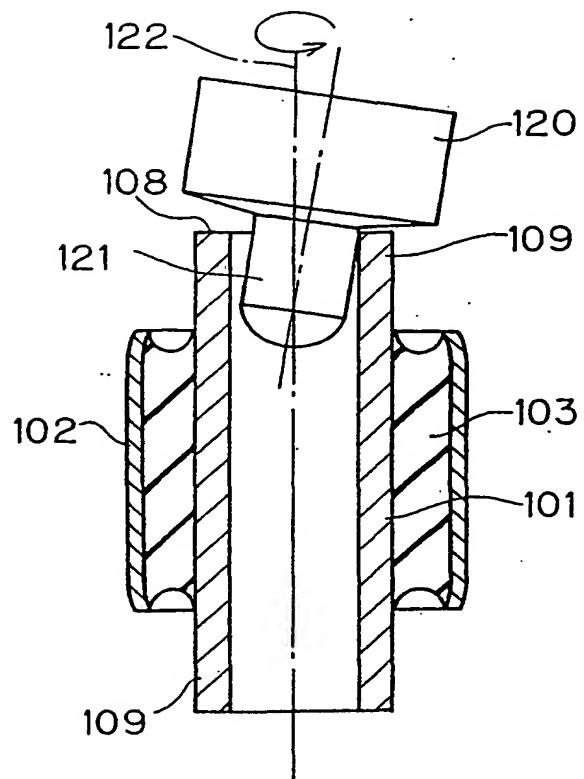
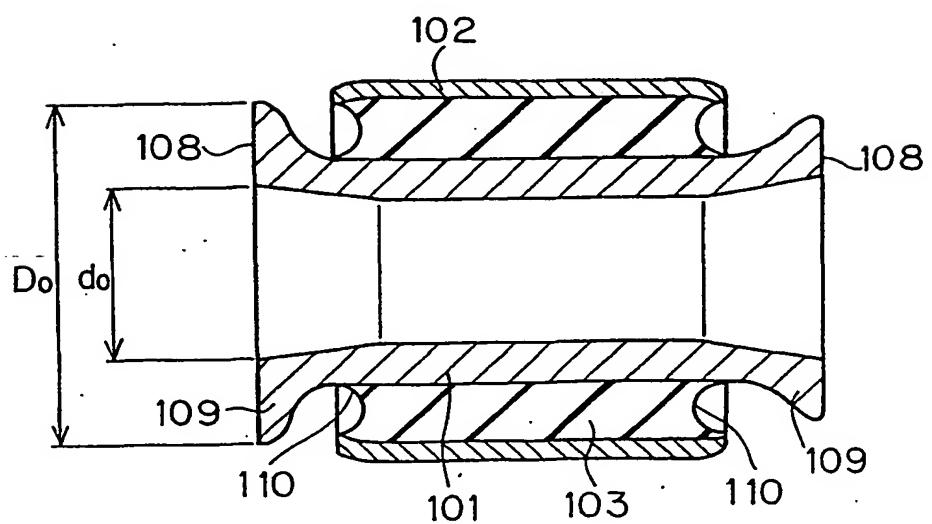


FIG. 17



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 Int. Cl<sup>7</sup> B21D 41/04, B21D 41/02,  
 F16F 1/38, F16F 15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl<sup>7</sup> B21D B21J 5/18,  
 F16F 1/38, F16F 15/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-189022 A (Tube Forming Co., Ltd), 17 July, 1999 (17.07.99), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1,3-8,9-11, 13-18
Y	US 5465598 A (TOPY KOGYO KABUSHIKI KAISHYA), 14 November, 1995 (14.11.95), Full text; Figs. 1 to 10 & EP 575112 A & JP 5-337578 A & KR 9602484 Y & KR 9608713 B & DE 69304432 C	1,3-8,9-11, 13-18
Y	JP 49-32860 A (Agency of Industrial Science and Technology), 26 March, 1974 (26.03.74), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1,3-8,9-11, 13-18
Y	US 5301414 A (Caoutchouc Manufacture et Plastiques), 12 April, 1994 (12.04.94), Full text; Figs. 1 to 11 & DE 69202309 C & DE 524844 T & FR 2679470 A & FR 2684903 A & MX 9204246 A & CA 2070857 A	4-8,9-11,13-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents: <b>"A"</b> document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance <b>"E"</b> earlier document but published on or after the international filing date <b>"L"</b> document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) <b>"O"</b> document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means <b>"P"</b> document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	<b>"T"</b> later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention <b>"X"</b> document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone <b>"Y"</b> document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art <b>"&amp;"</b> document member of the same patent family
--	--

Date of the actual completion of the international search 23 July, 2001 (23.07.01)	Date of mailing of the international search report 31 July, 2001 (31.07.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP01/03375

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	<p>&amp; EP 524844 A                    &amp; BR 9202764 A &amp; GR 93300036 T                    &amp; ES 2038102 T &amp; KR 192148 B                    &amp; AT 122128 E &amp; AT 122128 T                    &amp; DK 524844 T &amp; JP 5-200438 A</p>	

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' B21D 41/04, B21D 41/02,  
F16F 1/38, F16F 15/08

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' B21D 41/00-41/04,  
B21J 5/18, F16F 1/38, F16F 15/18

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-189022 A (株式会社チューブフォーミング) 13. 7月. 1999 (13. 07. 99) 全文、第1-7図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	US 5465598 A (TOPY KOGYO KABUSHIKI KAISHYA) 14. 11月. 1995 (14. 11. 95) 全文、第1-10図 & EP 575112 A & JP 5-337578 A & KR 9602484 Y & KR 9608713 B & DE 69304432 C	1, 3-8, 9-11, 13-18

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

23. 07. 01

## 国際調査報告の発送日

31.07.01

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

渡邊 豊英

3P 8923

(印)

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 49-32860 A (工業技術院長) 26. 3月. 1974 (26. 03. 74) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 3-8, 9-11, 13-18
Y	US 5301414 A (Caoutchouc Manufacture et Plastiques) 12. 4月. 1994 (12. 04. 94) 全文, 第1-11図 & DE 69202309 C & DE 524844 T & FR 2679470 A & FR 2684903 A & MX 9204246 A & CA 2070857 A & EP 524844 A & BR 9202764 A & GR 93300036 T & ES 2038102 T & KR 192148 B & AT 122128 E & AT 122128 T & DK 524844 T & JP 5-200438 A	4-8, 9-11, 13-18

